موسوعتي العلميّة الحديثة

العلوم البسيطة



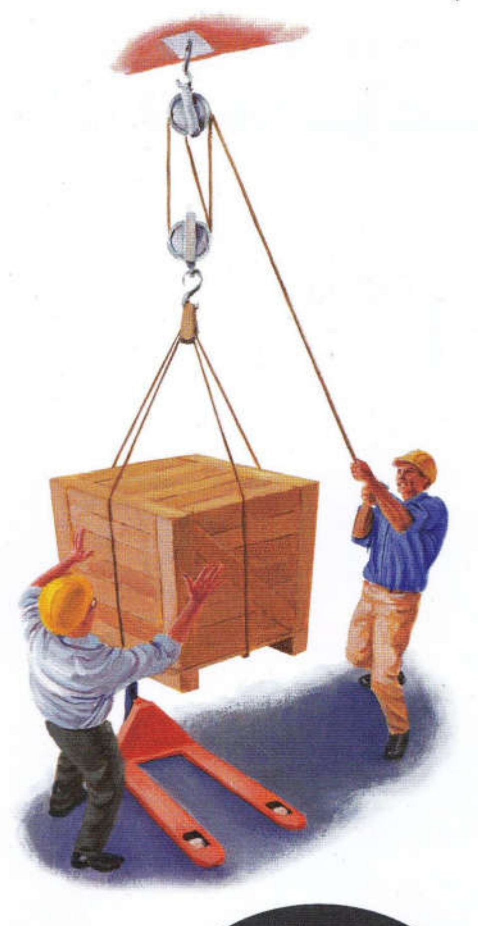


موسوعتي العلميّة الحديثة

العلوم البسيطة



CHIHAB *Kids*



Original title : Simple Science

فكرة و إنتاج : راشيل كومبس، نيكولاس هاريس ساره هاريسون، سارة هارتلي – إيماّ هالبرو، أورفس بوكس م.م

نصّ : إيما هالبرو و نيكولاس هاريس

استشارة : ديفيس هوكست

رسوم : كريس شابمان، مايك فولير، غاري هنكنس ستيوارت ليز.

ترجمة : عبد الفتاح شني

مراجعة : الدكتور علي عالية – سليمان بورنان – أريت فايز



10، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر

البريد الإلكتروني : chihab@ chihab.com

الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 2 – 657 – 63 – 9961 – 978

الإيداع القانوني : 2006/1889

أنجز طبعه على مطابع عمار قرفي– باتنة







مقدّمة

تَدْرُسُ العُلومُ العالَمَ الّذي حَوْلَنا.
و يُحاوِلُ العُلَماءُ الإِجابَةَ عن
تَساؤُلاتٍ عَديدَةٍ، مِثْلِ : لِماذا لَوْنُ
السَّماءِ أَزْرَقُ ؟ أو إلى أَيَّةِ فَصيلَةٍ
يَنْتَمي هذا الحَيَوانُ أو ذاك ؟

أو ما حَجْمُ هذا الكَوْنِ ؟..
اكْتِشافاتٌ جَديدَةٌ تَحْدُثُ كُلَّ
يَوْمٍ، و لَكِنْ لا يَزالُ كَثيرٌ من
الأَسْئِلَةِ دونَ جَوابٍ.

الـذّرّاتُ

يَتكَوّنُ كُلُّ ما يوجَدُ في هذا الكَوْنِ - بِما في ذلك الهَواءُ الَّذي نَتنَفَّسُهُ - من جُزَيْئاتٍ صَغيرَةٍ لِلْغايَةِ تُسَمّى الذَّراتِ . إنَّها صَغيرَةٌ لِدَرَجَةٍ لا يُـمْكِنُكَ مُشاهَدَةُ واحِدَةٍ منها ، و لَوْ بِاسْتِخْدامِ أَحْدَثِ مِجْهَرٍ . حَبَّةُ الرَّمْلِ وَحْدَها تَحْتَوي على 100 مِلْيونِ مِلْيارِ الـمِلْيارِ مِنَ الذَّرَّةِ !

العَناصِرُ

لَيسَتْ كُلُّ الذَّراتِ مُتَشابِهَةً ؛ إذْ يوجَدُ أَكْثَرُ من 90 نَوْعًا مُخْتَلِفًا في الطَّبيعَةِ. الـمَوادُّ الَّتي تَتَكَوَّنُ من النَّوْعِ نَفْسِهِ تُسَمّى العَناصِرُ. الـحَديدُ، و الفِضَّةُ و الكالْسيومُ كِلاهُما عُنصِرانِ.

كَوْكَبُ زُحَلٍ كُرَةٌ غازيَّةٌ عِمْلاقَةٌ داخِلُها صُلْبٌ. يُشَكِّلُ عُنْصُرُ الهَيْدروجينِ أَكْثَرَ من 90% مِنْها .



غرافيت



قطعة فحم



الماس

يَبْدو الـماسُ و رَصاصُ الأَقْلامِ و الفَحْمُ عَناصِرَ مُخْتَلِفَةً ، لَكِنَّها تَتكَوَّنُ جَميعُها من ذَرَاتِ الكَرْبونِ.

شيكولاتة مغلّفة بورق الألمنيوم

الأَلـمِنْيومُ عُنْصُرٌ مَعْدَنِيٌّ ، يُسْتَعْمَلُ لِإنْتاجِ وَرَقِ التَّغْليفِ و عُلَبِ الـمَشْروباتِ .

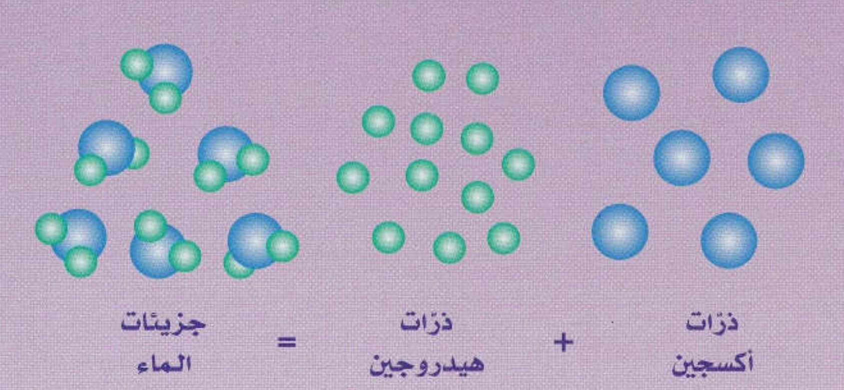
المُرَكَّباتُ و الجُزَيْئاتُ

تَتَّحِدُ الذَرّاتُ لِتُشَكِّلَ جُزَيْئاتٍ .

عِنْدَما تَتَّحِدُ ذَراتُ عَناصِرَ مُخْتَلِفَةٍ فَإِنَّها تُكَوِّنُ مادَّةً جَديدَةً تَمامًا .

هذه العَمَلِيَّةُ تُسَمّى التَّفاعُلَ الكيمْيائِيَّ و المادَّةُ الجَديدَةُ تُسَمّى مُرَكَّبًا .

الماءُ جُزَيْئِيٌّ و مُرَكَّبٌ في آنٍ واحِدٍ .
يَتَكَوَّنُ الماءُ من ذَرّاتِ أُكْسِجينٍ و ذَرّاتِ هَيْدروجينٍ .



يُسْتَعْمَلُ الفوسْفورُ في صُنْعِ أَعْوادِ الكِبْريتِ ؛ لأَنَّهُ يَشْتَعِلُ بِسُهولَةٍ .

عود كبريت

يُصْنَعُ الزُّجاجُ من الرَّمْلِ الَّذي يَتَكَوَّنُ من عُنْصُرَيِ السّيليكونِ و الأُكْسِجينِ .

تَتَكَوَّنُ قَوْقَعاتُ البَحْرِ من كَرْبوناتِ الكالْسْيومِ الَّذي يَتَرَكَّبُ من الكالْسْيومِ و الكَرْبونِ .



كدس ملح

ملأحة من زجاج

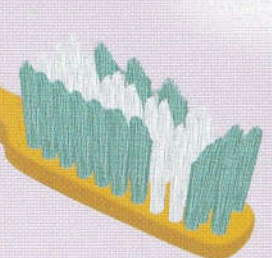
قوقعة بحر

بيضة

الـمِلْحُ مُرَكَّبٌ من عُنْصُرَيِ الصّودْيومِ و الكْلورينِ ، اسْمُهُ العِلْمِيُّ كْلوريدُ الصّودْيوم .

يَتَرَكَّبُ البْلاسْتيكُ من الهَيْدْروجينِ و الكَرْبونِ .







فرشات أسنان بلاستيكيّة

مُحُّ (صَفارُ) البَيْضَةِ غَنِيٌّ بِعُنْصُرِ الكِبْريتِ .



حالاتُ المادَّةِ

توجَدُ مُعْظَمُ الأَجْسامِ في إحْدى الـحالاتِ الثَّلاثِ : صَلْبَةٍ ، سائِلَةٍ (أو مائِعَةٍ) ، غازِيَّةٍ .

و تَتَحَّوَلُ من حالَةٍ إلى أُخْرى عِنْدَما تُسَخَنُ أو تُبَرَّدُ . الـماءُ سائِلٌ عند دَرَجَةِ حَرارَةٍ عادِيَّةٍ ، لَكِنْ عِنْدَ تَـجَمُّدِهِ يُصْبِحُ صَلْبًا (جَليدًا) ، أمّا إذا غَلَّيْتَهُ فَيَتَحَّوَلُ إلى غازٍ (بُخارُ ماءٍ) .

تُبَيِّنُ الينابيعُ الـحارَةُ بِشَكْلٍ واضِحٍ كَيْف يَتَحَّوَلُ الـماءُ من حالَةٍ إلى أُخْرى. يَتِمُّ تَسْخينُ الـماءِ بوَساطَةِ الصُّخورِ السّاخِنَةِ تَحْتَ الأَرْضِ ، و عِنْدَما تَبْلُغُ الـحرارَةُ دَرَجةَ الغَلَيانِ ، يَتَدَفَّقُ الـماءُ خارِجَ الأَرْضِ في شَكْلِ بُخارٍ و ماءٍ ساخِنٍ . و عند التِقاءِ البُخارِ بالهَواءِ البارِدِ يَبْرُدُ و يَسْقُطُ على الأَرْضِ في شَكْلِ ماءٍ سائِلٍ .



تَكونُ الـجُزَيْئاتُ داخِلَ الـجِسْمِ الصَّلْبِ مُتَجَمِّعَةً و لا تَتَحَرَّكُ كَثيرًا . لِهذا السَّبَبِ تَتَّسِمُ الأَجْسامُ الصَّلْبَةُ بِأَشْكالٍ ثابِتَةٍ .



البَلّوراتُ

في عَديدٍ من الأَجْسامِ الصَّلْبَةِ تُكَوِّنُ الجُزَيْئاتُ أَشْكالًا مُنْتَظَمَةً تُسَمّى البَلّوراتِ، و الَّتي تَتَمَيَّزُ بِأَشْكالِها المُسَطَّحَةِ و أَطْرافِها المُسْتَقيمَةِ.

نَدْفَةُ الثَّلْجِ (في الرَّسْمِ المُبَيَّنِ في الأَعْلى)، المِلْحُ، السُّكَّرُ، و عَدَدٌ كَبيرٌ من المَعادِنِ المَوْجودَةِ في الصُّخورِ مِثْلِ الكْوارْتَزْ (في الرَّسْمِ المُبَيَّنِ في الأَسْفَلِ)، تَتَكَوَّنُ كُلُّها من البَلّوراتِ.

داخِلَ الأَجْسامِ الغازيَّةِ، تكونُ الجُزَيْئاتُ مُتَباعِدَةً، يُمْكِنُها التَّحَرُّكُ بِسُهولَةٍ، و لِهذا السَّبَبِ لا يوجَدُ لِلْغازاتِ شَكْلٌ ثابِتٌ.

المَجْلَدُ (النَّهْرُ الجَليدِيُّ) كُتْلَةٌ جَليدِيَّةٌ تَتَحَرَّكُ بِبُطْءٍ، تُعْتَبَرُ أَحْسَنَ مِثالٍ لِلْماءِ في شَكْلِهِ المُتَجَمِّدِ.

داخِلَ الجِسْمِ السّائِلِ لَيْسَتْ كُلُّ الجُزَيْئاتِ مُرْتَبِطَةً بِبَعْضِها ؛ مِمّا يَجْعَلُها تَتَحَرَّكُ أَكْثَرَ و تَنْتَشِرُ لِتَمْلَأَ الشَّكْلَ الحاوي لَها.

التَّفاعُلاتُ الكيمْيائيَّةُ

عندما تَتَّحِدُ المَوادُّ بِمَوادَّ أُخْرى لِتُشَكِّلَ مَوادَّ جَديدَةً، يُسَمّى هذا بِالتَّفاعُلِ الكيمْيائِيِّ.

يُمْكِنُ أن تَحْدُثَ هذه التَّفاعُلاتُ بِشَكْلٍ طَبيعِيٍّ، فَالطَّعامُ الَّذي نَتناوَلُهُ - مَثَلًا - يَتَحَوَّلُ إلى سِلْسِلَةٍ من التَّفاعُلاتِ، قَصْدَ إنْتاجِ الطّاقَةِ. يُمْكِنُنا - أَيْضًا - اسْتِعْمالُ التَّفاعُلاتِ الكيمْيائِيَّةِ لِصُنْعِ الأَدْوِيَةِ، و كَثيرٍ من المَوادِّ المُفيدَةِ الأُخْرى.

تَتَفاعَلُ بَعْضُ الغازاتِ المَوْجودَةِ في الهَواءِ مع ماءِ المَطَرِ فَتُشَكِّلُ أَحْماضًا.
و مع مُرورِ الزَّمَنِ يُمْكِنُ لهذه الأَحْماضِ أن تُحَلِّلَ و تُفَتِّتَ الصُّخورَ، مِثْلَ حَجَرِ الكِلْسِ، و هذا ما يُسَبِّبُ انْهِيارَ المَباني و التَّماثيلِ.



يَتَفاعَلُ الحَديدُ مع الأُكْسجينِ لتَشْكيلِ أُكْسيدِ الحَديدِ، أو الصَّدَإِ.. يُسَمّى هذا النَّوْعُ من التَّفاعُلِ التَّأَكْسُدَ.

الاحْتِراقُ

عِنْدَما يَتَّحِدُ الأُكْسجينُ مع عَناصِرَ أُخْرى بِسُرْعَةٍ يَحْدُثُ الاحْتِراقُ.

و هذا النَّوْعُ من التَّفاعُلِ يَحْدُثُ داخِلَ مُحَرِّكِ المَرْكَبَةِ الفَضائِيَّةِ؛ حَيْثُ يَشْتَعِلُ الأُكْسجينُ و الهَيْدْروجينُ السّائِلانِ.





التَّـرْكيبُ الضَّـوْئِيُّ

الطَّريقَةُ الَّتي يَصْنَعُ بها النَّباتُ غِذاءَهُ نَوْعٌ مُهِمٌّ من التَّفاعُلِ الكيمْيائِيِّ الطَّبيعِيِّ.

يَأْخُذُ النَّباتُ ثاني أُكْسيدِ الكَرْبونِ من الهَواءِ و الماءَ من الأَرْضِ، و يُحَوِّلُهُما إلى هيدْراتِ الكَرْبونِ - أيْ غِذاءً لَهُ -. كَما يُوَلِّدُ النَّباتُ - أيْضًا - الأُكْسِجينَ كَجُزْءٍ من العَمَلِيَّةِ.

ثَمَّةَ مادَّةٌ كيمْيائِيَّةٌ توجَدُ في وَرَقِ النَّباتاتِ (تُعْرَفُ بالكْلوروفيلِ)، تَسْتَعْمِلُ طاقَةَ ضَوْءِ الشَّمْسِ لإنْجازِ هذا التَّفاعُلِ الكيمْيائِيِّ.

النَّباتُ يَمْتَصُّ الماءَ بِوَساطَةِ جُذورِهِ.

الدَّقيقُ و البَيْضُ و السَّمْنُ و مَوادُّ أُخْرى تَتَرَكَّبُ و تَتَفاعَلُ كيمْيائِيًّا، لِتُشَكِّلَ كَعْكَةً.

التَّحَوُّلُ الكيمْيائِيّ

الكَعْكَةُ مِثالٌ بَسيطٌ لاسْتِعْمالِ التَّفاعُلاتِ الكيمْيائِيَّةِ قَصْدَ صُنْعِ أَشْياءٍ، فَالجُزَيْئاتُ الَّتي تُرَكِّبُ مَوادَّ الكَعْكَةِ يُعادُ تَشْكيلُها بِفِعْلِ الطّاقَةِ (حَرارَةُ الفُرْنِ). و الكَعْكَةُ تَخْتَلِفُ كيمْيائِيًّا عن مُكَوِّناتِها.

الـمَعادِنُ (الفِلِزّاتُ)

تُشَكِّلُ الـمَعادِنُ أَكْثَرَ من ثَلاثَةِ أَرْباعِ مَجْموعِ العَناصِرِ.

تَشْتَرِكُ الـمَعادِنُ في عِدّةِ خَصائِصَ.. فَكُلُّها تَقْريبًا ذاتُ شَكْلٍ صَلْبٍ في دَرَجَةِ الـحَرارَةِ العادِيَّةِ. إنَّها بَرّاقَةٌ و مَتينَةٌ لِلْغايَةِ، و لِهذا تُسْتَخْدَمُ في بِناءِ الهَياكِلِ الكَبيرَةِ و صُنْعِ الآلاتِ، مِثْلِ : الـجُسورِ و السَّيّاراتِ. كَما أَنَّها تَنْقُلُ الـحَرارَةَ و الكَهْرَباءَ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ.



الفِضَّةُ و الذَّهَبُ مَعْدِنانِ بَرّاقانِ و ثَمينانِ. أَهَمُّ الـميداليّاتِ الأولَـمْبِيَّةِ هي الذَّهَبِيَّةُ و الفِضِّيَّةُ.

بَطّارِيّاتٌ مُلَبَّسَةٌ بِالزِّنْكِ.

السِّلْكُ الرَّقيقُ داخِلَ الـمِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ مَصْنوعٌ من مَعْدِنِ التَّنْغِسْتِينِ.

الزِّئْبَقُ هو الـمَعْدِنُ الوَحيدُ الَّذي يَبْقى سائِلًا في دَرَجَةِ الـحَرارَةِ العادِيَّةِ.
يُسْتَخْدَمُ الزِّئْبَقُ داخِلَ ميزانِ الـحَرارَةِ (التِّرْمومِتر).

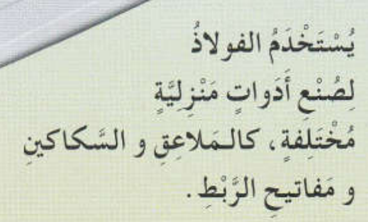
يُسْتَخْدَمُ النُّحاسُ لِصُنْعِ الأَنابيبِ و الأَسْلاكِ.

البْلوتونْيومُ مَعْدِنٌ إشْعاعِيٌّ خَطيرٌ يُسْتَخْدَمُ في تَوْليدِ الطّاقَةِ الذَّرِّيَّةِ.

المَعادِنُ الثَّمينَةُ

بَعْضُ المَعادِنِ، مِثْلُ الذَّهَبِ و الفِضَّةِ و البْلاتين، ثَمينَةٌ لِلْغايَةِ ؛ بِسَبَبِ نُدْرَتِها و جَمالِ أَلْوانِها و بَريقِها. و تُسْتَخْدَمُ المَعادِنَ الثَّمينَةَ في صُنْعِ الحُلِيِّ.

البْرونْزُ سَبيكَةٌ (خَليطٌ) من النُّحاسِ و القَصْديرِ.



تَحْتَوي الأَسْهُمُ النّارِيَّةُ على مَعادِنَ، و تُوَلِّدُ أَلْوانًا جَميلَةً عِنْدَما تَحْتَرِقُ.



يُسْتَخْدَمُ الفولاذُ لِصُنْعِ أَدواتٍ مَنْزِلِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ، كالمَلاعِقِ و السَّكاكينِ و مَفاتيحِ الرَّبْطِ.





الأَلُمِنْيومُ مَعْدِنٌ خَفيفٌ، و لَكِنَّ سَبائِكَهُ تُسْتَخْدَمُ في صُنْعِ الشّاحِناتِ و الطّائِراتِ.

سَبائِكُ التّيتانْيوم خَفيفَةٌ جِدًّا، لِذا تُسْتَخْدَمُ في صُنْعِ هَياكِلِ الدَّرّاجاتِ.



السَّبائِكُ

يُمْكِنُ خَلْطُ المَعادِنِ بِمَوادَّ أُخْرى لِصُنْعِ مَعادِنَ جَديدَةٍ تُسَمّى السَّبائِكَ. . الفولاذُ سَبيكَةٌ ؛ لأَنَّهُ مَصْنوعٌ أَساسًا من الحَديدِ، و لَكِنَّهُ يَحْتَوي أَيْضًا على الكَرْبونِ و مَعادِنَ أُخْرى. بَعْضُ القِطَعِ النَّقْدِيَّةِ مَصْنوعَةٌ من سَبيكَةٍ من النُّحاسِ و النّيكَلِ.



القُوَّةُ و الحَرَكَةُ

الأَجْسامُ لا تَتَحَرَّكُ وَحْدَها ؛ إذ تَحْتاجُ إلى قُوَّةٍ تَدْفَعُها أو تَجُرُّها. بِمُجَرَّدِ ما يَتَحَرَّكُ جِسْمٌ ما فَإِنَّهُ يَبْقى يَتَحَرَّكُ بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها، و في الاتِّجاهِ نَفْسِه، إلى أن تَظْهَرَ قُوَّةٌ أُخْرى تَزيدُ أو تُقَلِّلُ من سُرْعَتِهِ، أو تُغَيِّرُ اتِّجاهَهُ.

هذا الطِّفْلُ يَتَأَرْجَحُ إلى الأَمامِ و إلى الخَلْفِ.
يُسَمّى هذا بِالحَرَكَةِ التَّناوُبِيَّةِ.

عِنْدَما تُضْرَبُ الكُرَةُ تَدْفَعُها قُوَّةُ الضَّرْبَةِ إلى الأَمامِ.

تَوازُنُ القُوى

هُناكَ قُوَّةٌ تُؤَثِّر حتّى في الأَجْسامِ الثّابِتَةِ. هل تَرى في هذا الرَّسْمِ كَلْبًا يُحاوِلُ التَّقَدُّمَ في اتِّجاهٍ مُعَيَّنٍ، يُحاوِلُ صاحِبُهُ أن يَجُرَّهُ إلى الاتِّجاهِ المُعاكِسِ ؟ كِلا هُما لا يَتَحَرَّكُ ؛ لأَنَّهُما يَتَعَرَّضانِ لِلْقُوَّةِ نَفْسِها تَمامًا ؛ و هذا لأَنَّهُ عِنْدَما تَتَوازَنُ القُوَّتانِ، تُلْغي كُلٌّ مِنْهُما الأُخْرى.



قُوَّةُ الانْدِفاعِ

الطِّفْلُ الَّذي على يَمينِكَ على وَشَكِ السُّقوطِ ؛ لأنّ لُعْبَتَهُ تَوَقَّفَتْ فَجْأَةً عن الحَرَكَةِ، عِنْدَما اصْطَدَمَتْ بِصَخْرَةٍ، لَكِنَّ الطِّفْلَ ظَلَّ يَتَحَرَّكُ إلى الأَمامِ ؛ و هذا بِسَبَبِ قُوَّةُ الانْدِفاعِ الَّتي بِموجَبِها تُواصِلُ الأَجْسامُ المُتَحَرِّكَةُ حَرَكَتَها . . و تَبْقى الأَجْسامُ الثّابِتَةُ على حالِها . و كُلَّما كان الجِسْمُ ثَقيلًا كُلَّما كانَتْ قُوَّةُ الانْدِفاعِ كَبيرَةً.

الجاذِبِيَّةُ

الجاذِبِيَّةُ قُوَّةٌ خَفِيَّةٌ تَجْذِبُ الأَجْسامَ بَعْضَها إلى البَعْضِ.

كُلُّ جِسْمٍ في هذا الكَوْنِ - من القَلَمِ إلى الكَوْكَبِ - لَهُ جاذِبِيَّةٌ، لَكِنَّ الأَجْسامَ الكَبيرَةَ لَها جاذِبِيَّةٌ أَكْبَرُ من الأَجْسامِ الصَّغيرَةِ. في كُلِّ مَرَّةٍ تَقْفِزُ في الهَواءِ.. فَإِنَّكَ تَعودُ لِتَسْقُطَ على الأَرْضِ من جَديدٍ ؛ و هذا لأنَّ جاذِبِيَّةَ الأَرْضِ تَجْذِبُكَ إلَيْها، إلى الأَسْفَلِ.



جاذِبِيَّةُ الشَّمْسِ

المَنْطِقَةُ الَّتي تَنْتَشِرُ فيها جاذِبِيَّةُ جِسْمٍ ما تُسَمّى حَقْلَ الجاذِبِيَّةِ.. و أَكْبَرُ جِسْمٍ في النِّظامِ الشَّمْسِيِّ هو الشَّمْسُ.

لِلشَّمْسِ حَقْلُ جاذِبِيَّةٍ كَبيرٍ يَجْذِبُ كُلَّ الكَواكِبِ إلَيْها بِشِدَّةٍ، دونَ أن تَصْطَدِمَ بها ؛ لأَنَّها تَدورُ حَوْلَها. تُوازِنُ الطّاقَةُ الحَرَكِيَّةُ لِلْكَواكِبِ قُوَّةَ جاذِبِيَّةِ الشَّمْسِ، فَتُبْقيها في مَداراتِها.



القِطاراتُ الدَّوّارَةُ في حَدائِقِ التَّسْلِيَةِ تَـجْذِبُها جاذِبِيَّةُ الأَرْضِ إلى الأَسْفَلِ.

في الفَضاءِ تَكونُ جاذِبِيَّةُ الأَرْضِ ضَعيفَةً ؛ و لِذا يَنْعَدِمُ وَزْنُ رِجالِ الفَضاءِ داخِلَ الـمَرْكَبَةِ الفَضائِيَّةِ.



الوَزْنُ

يَسْمَحُ لَنا الوَزْنُ بِقِياسِ مَدى تَأْثيرِ الـجاذِبِيَّةِ في الـجِسْمِ، و هذا يَخْتَلِفُ عن الكُتْلَةِ الَّتي نَقيسُ بِها الـمادَّةَ (ذَرّاتٌ و جُزَيْئاتٌ) الَّتي توجَدُ في الـجِسْمِ.

يَكونُ وَزْنُ التُّفّاحَةِ على سَطْحِ القَمَرِ أَقَلَّ من وَزْنِها على سَطْحِ الأَرْضِ ؛ لأَنّ القَمَرَ أَصْغَرُ من الأَرْضِ، و بِالتّالي فَجاذِبِيَّتُهُ أَقَلُّ.. و لَكِنَّ كُتْلَةَ التُّفّاحَةِ هي نَفْسُها في الـمَكانَيْنِ.

في الفَضاءِ الفارِغِ ـ بَعيدًا عن الكَواكِبِ و القَمَرِ ـ تَكادُ لا توجَدُ أَيَّةُ جاذِبِيَّةٍ.

و لِهذا السَّبَبِ.. يَنْعَدِمُ ثِقْلُ الأَجْسامِ، فَتَسْبَحُ في الفَضاءِ بِكُلِّ حُرِّيَّةٍ.

الاحْتِكاكُ

الاحْتِكاكُ قُوَّةٌ تُحاوِلُ مَنْعَ الأَجْسامِ من الحَرَكةِ، و تَنْتُجُ هذه القُوَّةُ عِنْدَما يَحْتَكُّ سَطْحانِ أَحَدُهُما بِالآخَرِ، فيُوَلِّدُ السَّطْحُ الخَشِنُ احْتِكاكًا أَكْبَرَ من السَّطْحِ الأَمْلَسِ.

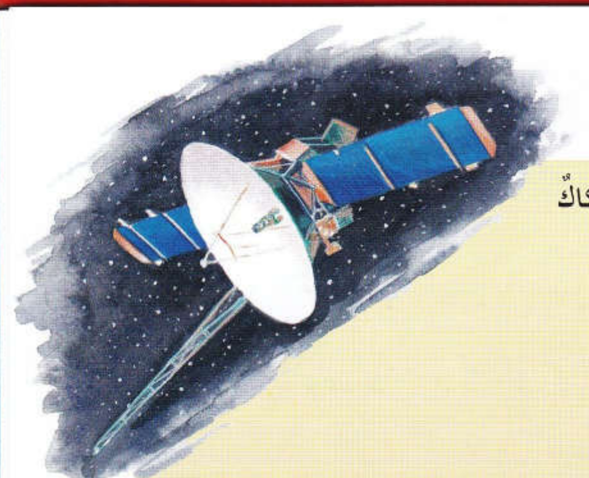
يُسَبِّبُ الاحْتِكاكُ مُشْكِلاتٍ كَثيرَةً خاصَّةً في الآلاتِ ؛ و لَكِنَّهُ قَدْ يَكونُ مُفيدًا أَيْضًا، فَاحْتِكاكُ نَعْلِ حِذائِكَ بِالأَرْضِ - مَثَلًا - قَدْ يَحْميكَ من الانْزِلاقِ و السُّقوطِ.



الخُطوطُ المَحْفورَةُ على سَطْحِ دَواليبِ الدَّرّاجَةِ تَزيدُ من الاحْتِكاكِ ؛ و هذا يَمْنَعُها من الانْزِلاقِ في الطَّريقِ.

خوذَةُ راكِبِ الدَّراجَةِ الدّيناميكِيَّةُ ديناميَّةً هَوائِيَّةٌ و لِباسُهُ الأَمْلَسُ يُساعِدانِ على تَقْليصِ الاحْتِكاكِ ؛ مِمّا يَزيدُ في سُرْعَةِ الدَّرّاجَةِ. لِتَخْفيضِ السُّرْعَةِ يَقومُ راكِبُ الدَّرّاجَةِ بِالضَّغْطِ على الفَرامِلِ الَّتي تَحْتَكُّ فَتُقَلِّلُ سُرْعَتَها..

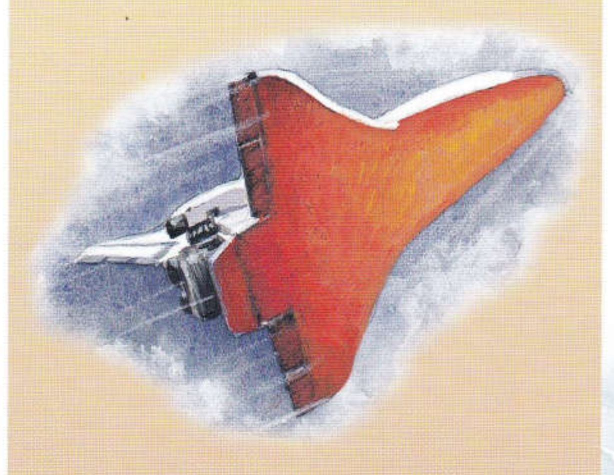
تُدْهَنُ سِلْسِلَةُ الدَّرّاجَةِ و الدَّواليبِ المُسَنَّنَةِ بِالزَّيْتِ لِتَقْليصِ الاحْتِكاكِ، و هذا ما يَجْعَلُها تَدورُ بِسُرْعَةٍ و سُهولَةٍ.



لا يوجَدُ احْتِكاكٌ في الفَضاءِ.

المُقاوَمَةُ الهَوائِيَّةُ

حتّى الجُزَيْئاتُ الَّتي تُشَكِّلُ الهَواءَ يُمْكِنُها أن تُسَبِّبَ احْتِكاكًا، فَكُلَّما زادَتْ سُرْعَةُ تَنَقُّلِ جِسْمٍ ما، ازْدادَتِ المُقاوَمَةُ الهَوائِيَّةُ المُؤَثِّرَةُ فيه. و بما أنّهُ لا يوجَدُ هَواءٌ في الفَضاءِ، فلا يوجَدُ أَيُّ احْتِكاكٍ لِتَخْفيضِ سُرْعَةِ الأَجْسامِ.



يُواجِهُ المَكُّوكُ الفَضائِيُّ مُقاوَمَةً هَوائِيَّةً كَبيرَةً جدًّا، عِنْدَ دُخولِهِ إلى الغِلافِ الجَوِّيِّ و عَوْدَتِهِ إلى الأَرْضِ. يُوَلِّدُ الاحْتِكاكُ الحَرارَةَ، و يَتَحَرَّكُ المَكّوكُ بِسُرْعَةٍ صاروخِيَّةٍ تُوَلِّدُ احْتِكاكًا تَحْمَرُّ من جَرّائِهِ الصَّفائِحُ الواقِيَةُ لِلْمَرْكَبَةِ، بِسَبَبِ الحَرارَةِ الشَّديدَةِ.



سَطْحُ الزَّلّاجَةِ الأَسْفَلُ الأَمْلَسُ، يُساعِدُ الرِّياضِيّينَ على التَّزَلُّجِ بِسُهولَةٍ على الثَّلْجِ ؛ و لَكِنْ يُمْكِنُ أن يَتَوَقَّفَ الرِّياضِيُّ بِسُرْعَةٍ إذا مال قَليلًا إلى الجانِبِ، كَيْ تَحْتَكَّ أَطْرافُ الزَّلّاجَةِ الحادَّةِ بِالثَّلْجِ.



جِسْمُ الدُّلْفينِ دينامِيٌّ هَوائِيٌّ يُقَلِّصُ من الاحْتِكاكِ و يُساعِدُهُ على السِّباحَةِ بِسُرْعَةٍ.

الآلاتُ

صُمِّمَتِ الآلاتُ لِتَسْهيلِ العَمَلِ و الإِسْراعِ في إنْهائِه. حتّى الآلاتُ الـمُعَقَّدَةُ تَتَرَكَّبُ ـ أساسًا ـ من بَعْضِ الأَنْواعِ البَسيطَةِ من الآلاتِ كالبَكَرةِ، الرّافِعَةِ، الإِسْفينِ، البُرْغي، العَجَلَةِ، الـمِحْوَرِ و الـمُنْحَدَرِ.

1 - البَكَرَةُ

جَذْبُ الحَبْلِ إلى الأَسْفَلِ أَسْهَلُ من سَحْبِهِ إلى الأَعْلى.

و البَكَرَةُ تُقَلِّلُ من الجُهْدِ اللاّزِمِ لِرَفْعِ الأَشْياءِ الثَّقيلَةِ.

هُنا يَتِمُّ تَفْريغُ صُنْدوقِ تُفّاحٍ في الـميناءِ، و لا بُدَّ من مُعايَنَةِ التُّفّاحِ قَبْلَ شَحْنِ الصُّنْدوقِ في العَرَبَةِ. و هذه الرُّسوماتُ تُبَيِّنُ أَهَمِّيَّةَ الآلاتِ و كَيْفِيَّةَ اسْتِعْمالِها لِلقِيامِ بِأَبْسَطِ الأَعْمالِ.

2 - الرّافِعَةُ

الرّافِعَةُ قَضيبٌ، يَرْتَكِزُ على نُقْطَةٍ ما تُسَمّى نُقْطَةَ الارْتِكازِ. فعِنْدَما تَضْغَطُ على إحْدى جِهَتَيِّ القَضيبِ، تَقومُ الجِهَةُ الأُخْرى بِرَفْعِ الشُّحْنَةِ.. و كُلَّما اقْتَرَبَتْ نُقْطَةُ الارْتِكازِ من الشُّحْنَةِ قَلَّ الجُهْدُ الـمَبْذولُ.

3 - الإسْفينُ

الإسْفينُ آلَةٌ تُضاعِفُ القُوَّةَ، مِثْلُ السِّكّينِ و الفَأْسِ. و حَدُّها القاطِعُ يَقْسِمُ الأَشْياءَ بِسُهولَةٍ.



4 - البُرْغِيُّ

البُرْغِيُّ نَوْعٌ من الإسْفينِ ذو حَدٍّ مَلْفوفٍ مِثْلُ مِفْتاحِ السَّدّاداتِ، و هذا يُمَكِّنُهُ من الانْغِرازِ في الأَجْسامِ بِسُهولَةٍ كَبيرَةٍ.



5 - العَجَلَةُ و المِحْوَرُ

تُساعِدُ العَجَلاتُ على نَقْلِ الشُّحْنَةِ بِسُهولَةٍ، و يُمْكِنُ تَثْبيتُ عَجَلَتَيْنِ بِوساطَةِ مِحْوَرٍ لِصُنْعِ عَرَبَةٍ.





6 - المُنْحَدَرُ

دَفْعُ شُحْنَةٍ، على مِصْعَدٍ أو مُنْحَدَرٍ، أَسْهَلُ بِكَثيرٍ من رَفْعِها، و لا يَتَطَلَّبُ ذلك جُهْدًا كَبيرًا.





الطَّفْوُ و الغَوْصُ

لِماذا تَبْقى بَعْضُ الأَجْسامِ طافِيَةً و تَغوصُ الأُخْرى في الـماءِ ؟

إنَّ ذلك يَتوَقَّفُ على كَثافَةِ الـجِسْمِ ؛ فَالكَثافَةُ قِياسٌ لِـمَدى تَراصِّ الـمادَّةِ بَعْضِها بالبَعْضِ (ذَرّاتٍ و جُزَيْئاتٍ) .. و كُلَّما ازْدادَتْ كَمِيَّةُ الـمادَّةِ ازْدادَتْ كَثافَةُ الـجِسْمِ ؛ فَإِذا كانَ الـجِسْمُ أَقَلَّ كَثافَةً من الـماءِ طَفا ، و إذا كانَتْ كَثافَتُهُ أَكْثَرَ غاصَ .

الغَوّاصَةُ تَطْفو لأَنَّها مَملوءَةٌ بِهَواءٍ أَقَلُّ كَثافَةٍ من الـماءِ .

تُساوي كَثافَةُ جِسْمِ الإنْسانِ ـ تَقْريبًا ـ كَثافَةَ الـماءِ ؛ و لِهذا السَّبَبِ تَطْفو أَجْسامُنا في الـماءِ .

توجَدُ داخِلَ الأَعْشابِ البَحْرِيَّةِ جُيوبٌ من الهَواءِ تُساعِدُها على الطَّفْوِ .

عِنْدَما تُحاوِلُ السَّباحَةَ إلى الأَسْفَلِ .. فَإِنَّ الـماءَ يَدْفَعُكَ نَحْوَ الأَعْلى .

عِنْدَما يَدْخُلُ الهَواءُ إلى جِسْمِ السَّمَكَةِ .. فَإِنَّ ذلك يَسْمَحُ لها بالارْتِفاعِ في الـماءِ .



المِنْطادُ

عِنْدَما يَسْخُنُ الهَواءُ، يُصْبِحُ أَقَلَ كَثافَةً بِسَبَبِ امْتِدادِ جُزَيْئاتِه.

يَسْتَعْمِلُ المِنْطادُ المَبْدَأَ نَفْسَهُ للطَّيَرانِ : يَسْخُنُ الهَواءُ المَوْجودُ بِداخِلِه مِمّا يَجْعَلُهُ أَقَلَّ كَثافَةً من الهَواءِ الخارِجِيِّ البارِدِ، مِمّا يَجْعَلُ المِنْطادَ يَرْتَفِعُ لِيُحَلِّقَ في الأَجْواءِ.

تَبدو السُّفُنُ الكَبيرَةُ ثَقيلَةً جِدًّا كَيْ تَطْفُوَ في البَحْرِ. لَكِنَّ ظاهِرَةَ الطَّفْوِ لَيْسَتْ لَها أَيَّةُ عَلاقَةٍ بِالوَزْنِ. فالهَواءُ المَوْجودُ داخِلَ السُّفُنِ هو الَّذي يَجْعَلُها أَقَلَّ كَثافَةً من الماءِ، و يُمَكِّنُها بِالتّالي من الطَّفْوِ.

تُثَبَّتُ الطّافِياتُ المَمْلوءَةُ بِالهَواءِ بِوَساطَةِ ثِقْلٍ يَنْزِلُ إلى قاعِ البَحْرِ، فَيَمْنَعُها من الابْتِعادِ عن مَكانِ وُجودِها.

الضَّغْطُ

الضَّغْطُ هو القُوَّةُ الَّتي يُمارِسُها جِسْمٌ ما على سَطْحٍ مُعَيَّنٍ، فَالماءُ و الهَواءُ - كِلاهُما - يُمارِسانِ ضَغْطًا عَلَيْنا. و كُلَّما غُصْنا أَكْثَرَ في عُمْقِ الماءِ ازْدادَ الضَّغْطُ. أَمّا خارِجَ الماءِ فَيُوازِنُ ضَغْطُ الماءِ المَوْجودِ في الجِسْمِ ضَغْطَ الهَواءِ الخارِجِيِّ.

الطّاقَةُ

عِنْدَما تَشْعُرُ بِالـحَيَوِيَّةِ و النَّشاطِ. . فَإِنَّهُ يُقالُ لك إنّ لَدَيْكَ طاقَةً مُذْهِلَةً !

فالطّاقَةُ هي القُدْرَةُ على القِيامِ بِفِعْلٍ أو نَشاطٍ ما.

أَشْكالُ الطّاقَةِ مُتَنوِّعَةٌ، فَالطَّعامُ - مَثَلًا - يَحْتَوي على طاقَةٍ تُـحَرِّكُ جِسْمَ الإِنْسانِ و تُنَشِّطُهُ، وكذلك الوَقودُ، فإنّهُ يَحْتَوي - هو الآخَرُ - على طاقَةٍ تُـحَرِّكُ العَرَباتِ بِـمُخْتَلِفِ أَنْواعِها.

و الشَّمْسُ تُعْطينا الـحَرارَةَ و الضَّوْءَ، و هما نَوْعانِ من الطّاقَةِ يُـمَكِّنانِ من الإِبْصارِ و الدِّفْءِ.





تَحْويلُ الطّاقَةِ

تَتَغَيَّرُ الطّاقَةُ من شَكْلٍ إلى آخَرَ باسْتِمْرارٍ ؛ فَتُمَكِّنُ الطّاقَةُ الضَّوْئِيَّةُ، الصّادِرَةُ من الشَّمْسِ، النَّباتَ و المَحاصيلَ الزِّراعِيَّةَ من النُّمُوِّ، و تَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الكيمْيائِيَّةُ المَوْجودَةُ في الأَغْذِيَةِ إلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ بَعْدَ الأَكْلِ، و تَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الحَرَكِيَّةُ إلى صَوْتٍ عِنْدَما نَعْزِفُ على آلَةٍ موسيقِيَّةٍ.

الطّاقَةُ الكَهْرَبائِيَّةُ هي ذاتُها الصّادِرَةُ من الطّاقَةِ الكيمْيائِيَّةِ أو الحَرَكِيَّةِ أو الذَّرِّيَّةِ أو الحَرارِيَّةِ، و يُمْكِنُها أن تَتَحَوَّلَ إلى عَدَدٍ مِن أَشْكالِ الطّاقَةِ الأُخْرى كَضَوْءِ المِصْباحِ، حَرارَةِ الفُرْنِ، صَوْتِ شَريطٍ، أو قُرْصٍ موسيقِيٍّ.

توجَدُ في هذا الرَّسْمِ عِدَّةُ أَمْثِلَةٍ من أَشْكالِ الطّاقَةِ المُتَنَوِّعَةِ : آلاتُ التَّصْويرِ تَسْتَعْمِلُ الطّاقَةَ الضَّوْئِيَّةَ و الكَهْرَبائِيَّةَ.
الطَّعامُ الَّذي يَحْتَوي على طاقَةٍ كيمْيائِيَّةٍ يُسَخَّنُ بِفَضْلِ الطّاقَةِ الحَرارِيَّةِ.
كما يَسْتَخْدِمُ العَدّاءونَ الطّاقَةَ الحَرَكِيَّةَ، بَيْنَما يُشَجِّعُهُمْ المُتَفَرِّجونَ باسْتِخْدامِ الطّاقَةِ الصَّوْتِيَّةِ.

الحَرارةُ

الحَرارَةُ هي الطّاقَةُ الَّتي تَتَوَلَّدُ في جِسْمٍ ما، عِنْدَما تَهْتَزُّ أو تَتَحَرَّكُ جُزَيْئاتُهُ.

و كُلَّما ارْتَفَعَتِ الحَرارَةُ ازْدادَتْ حَرَكَةُ الجُزَيْئاتِ.

تَرْتَدُّ الجُزَيْئاتُ في الأَجْسامِ الصَّلْبَةِ بِشِدَّةٍ بالِغَةٍ، قَدْ تَتَسَبَّبُ في انْشِطارِ الجِسْمِ أو انْقِسامِهِ، و يَذوبُ الجِسْمُ الصَّلْبُ لِيَتَحَوَّلَ إلى سائِلٍ. و إذا ما ازْدادَتْ حرارَتُهُ.. فإنَّ الجُزَيْئاتِ تَتَمَدَّدُ و تَنْتَشِرُ لِيَتَحَوَّلَ السّائِلُ إلى غازٍ. الحَرارَةُ هي قِياسُ سُرْعَةِ حَرَكَةِ الجُزَيْئاتِ في جِسْمٍ ما.



تَصْدُرُ مُعْظَمُ حَرارَةِ الأَرْضِ ـ تَقْريبًا ـ من الشَّمْسِ، و تَصِلُنا عن طَريقِ الأَشِعَّةِ الشَّمْسِيَّةِ. و لكِنْ يوجَدُ مَصْدَرٌ آخَرُ لِلْحَرارَةِ داخِلَ الأَرْضِ.

و يَنْجُمُ هذا النَّوْعُ من الطّاقَةِ، المُسَمّاةِ بِالطّاقَةِ الحَرارِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ، من الصُّخورِ المُنْصَهِرَةِ (الذّائِبَةِ) في عُمْقِ الأَرْضِ، و الَّتي تَخْرُجُ إلى السَّطْحِ عِنْدَما تَنْفَجِرُ البَراكينُ.

كَيْفَ تُنْقَلُ الحرارَةُ

يَتِمُّ مُرورُ الحَرارَةِ، عَبْرَ الأَجْسامِ الصَّلْبَةِ، عن طَريقِ عَمَلِيَّةٍ تُسَمّى النَّقْلَ : تَرْتَدُّ جُزَيْئاتُ الجِسْمِ فَتَصْطَدِمُ بِجاراتِها، و تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ فيما بَيْنَها بهذا الشَّكْلِ.

يَتِمُّ مُرورُ الحَرارَةِ عَبْرَ السَّوائِلِ و الغازاتِ عن طَريقِ عَمَلِيَّةٍ، تُسَمّى الحَمْلُ : تَقِلُّ كَثافَةُ الهَواءِ أو السّائلِ السّاخِنِ، فَيَرْتَفِعُ حامِلًا مَعَهُ الطّاقَةَ الحَرارِيَّةَ. و يَتِمُّ مُرورُ الحَرارَةِ عَبْرَ الفَضاءِ الفارِغِ بالطَّريقَةِ نَفْسِها الَّتي يَتِمُّ بها مُرورُ أَشِعَّةِ الضَّوْءِ : أيْ عن طَريقِ الإِشْعاعِ.

العَزْلُ الحَرارِيُّ

تُسَمّى المَوادُّ الَّتي تَمْنَعُ نَقْلَ الحَرارَةِ مَوادَّ عازِلَةً.. الهَواءُ و اللِّيْفُ الزُّجاجِيُّ و البْلاسْتيكُ مَوادُّ عازِلَةٌ، و يُمْكِنُنا اسْتِخْدامُها لِوَقْفِ تَسَرُّبِ الحَرارَةِ عَبْرَ جُدْرانِ المَباني.



طَبَقَةُ الشَّحْمِ أو الفَرْوِ أو الرّيشِ عند الحَيَواناتِ (مِثْلِ البَطْريقِ في الرَّسْمِ) تَحولُ دونَ تَسَرُّبِ الحَرارَةِ خارِجَ أَجْسامِها.

تَسْتَخْدِمُ الطُّيورُ و الطّائِراتُ الشِّراعِيَّةُ (دونَ مُحَرِّكٍ) جُيوبَ الهَواءِ السّاخِنِ المُرْتَجِعِ لِتُحَلِّقَ في السَّماءِ، و هذه التَّيّاراتُ الهَوائِيَّةُ السّاخِنَةُ تُعْتَبَرُ تَيّاراتٍ هَوائِيَّةٍ حامِلَةٍ.

الضَّوْءُ

في النَّهارِ تُضيءُ أَشِعَّةُ الضَّوْءِ الصّادِرَةُ من الشَّمْسِ كَوْكَبنا الأَرْضِيَّ.. الضَّوْءُ هو أَحَدُ أَشْكالِ الطّاقَةِ المُتَعَدِّدَةِ الَّتي تُوَلِّدُها الشَّمْسُ، (الحَرارَةُ و الإِشْعاعُ فَوْقَ البَنَفْسَجِيِّ هي أَشْكالٌ أُخْرى).

يَنْبُعُ الضَّوْءُ غالِبًا من أَشْياءَ ساخِنَةٍ : الشَّمْسُ، النّارُ أو الأَسْلاكُ الصَّغيرةُ داخِلَ المَصابيحِ الكَهْرَبائِيَّةِ ؛ لَكِنَّهُ يُمْكِنُ أن يَنْتُجَ أَيْضًا من تَفاعُلاتٍ كيمْيائِيَّةٍ عندَ بَعْضِ الحَيَواناتِ.



عِنْدَما تَسْقُطُ أَشِعَّةُ الضَّوْءِ على جِسْمٍ ما يَمْنَعُ مُرورَها مِنْهُ، يَظْهَرُ ظِلُّ هذا الجِسْمِ في الجِهَةِ المُظْلِمَةِ.



الانْعِكاسُ

يُمْكِنُنا رُؤْيَةُ الأَشْياءِ ؛ لأَنّ الضَوْءَ يَنْعَكِسُ عَلَيْها.

القَمَرُ لَيْسَ مَصْدَرَ ضَوْءٍ، لَكِنَّهُ يَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ.

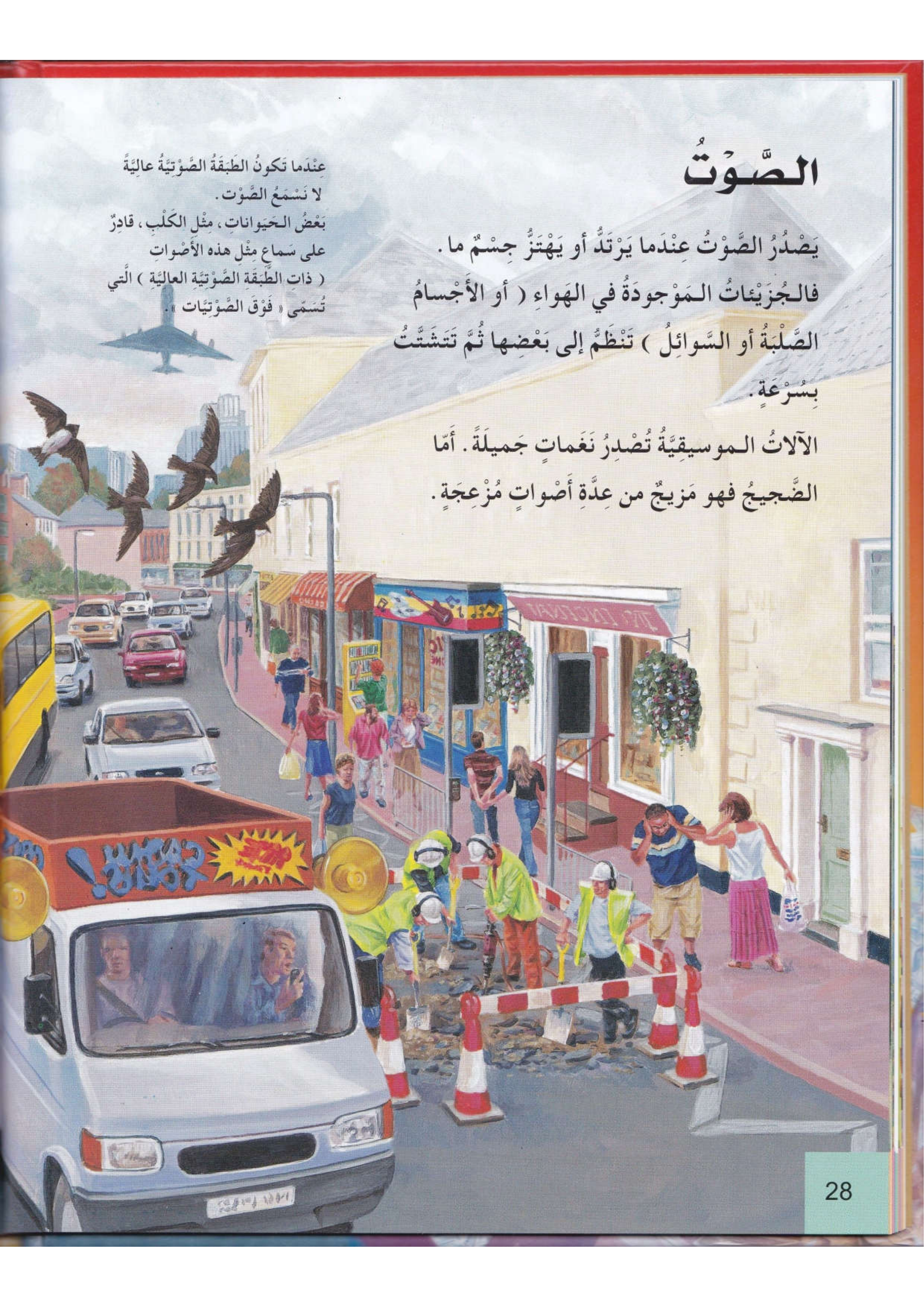
الأَجْسامُ البَرّاقَةُ و المُسَطَّحَةُ، كَالمِرْآةِ و الماءِ، تَعْكِسُ الضَّوْءَ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ.

الطَّيْفُ

ضَوْءُ الشَّمْسِ لَيْسَ عَديمَ اللَّوْنِ بَلْ هو مَزيجٌ، من جَميعِ الأَلْوانِ القُزَحِيَّةِ، يُسَمّى طَيْفَ الأَلْوانِ.

هذه الأَلْوانُ المُخْتَلِفَةُ يُمْكِنُ مُشاهَدَتُها عندَما يَمُرُّ شُعاعٌ ضَوْئِيٌّ من قِطْعَةٍ زُجاجِيَّةٍ تُسَمّى المَوْشورُ.

بَعْضُ الحَيَواناتِ تُنْتِجُ الضَوْءَ هي الأُخْرى، و هذا يُسَمّى التَأَلُّقُ الحَيَويَّ.
أُنْثى الدودِ الضَوْئيِّ تُنْتِجُ الضَوْءَ اسْتِعْدادًا لِلقائِها بالذَّكَرِ.



الصَّوْتُ

يَصْدُرُ الصَّوْتُ عِنْدَما يَرْتَدُّ أو يَهْتَزُّ جِسْمٌ ما. فالجُزَيْئاتُ المَوْجودَةُ في الهَواءِ (أو الأَجْسامُ الصَّلْبَةُ أو السَّوائِلُ) تَنْظَمُّ إلى بَعْضِها ثُمَّ تَتَشَتَّتُ بِسُرْعَةٍ.

الآلاتُ الموسيقِيَّةُ تُصْدِرُ نَغَماتٍ جَميلَةً. أَمّا الضَّجيجُ فهو مَزيجٌ من عِدَّةِ أَصْواتٍ مُزْعِجَةٍ.

عِنْدَما تَكونُ الطَبَقَةُ الصَّوْتِيَّةُ عالِيَةً لا نَسْمَعُ الصَّوْتَ. بَعْضُ الحَيَواناتِ، مِثْلِ الكَلْبِ، قادِرٌ على سَماعِ مِثْلِ هذه الأَصْواتِ (ذاتِ الطَّبَقَةِ الصَّوْتِيَّةِ العالِيَةِ) الَّتي تُسَمّى « فَوْقَ الصَّوْتِيّات ».



أَصْواتُ الشّارِعِ

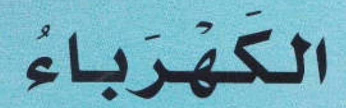
الأَصْواتُ تَخْتَلِفُ باخْتِلافِ طَبَقاتِها الصَّوْتِيَّة. دَمْدَمَةُ الطّائِرَةِ النَّفّاثَةِ و نَغْمَةُ المُوسيقى الشَّعْبِيَّةِ تَمْتازُ كِلاهُما بِطَبَقَةٍ صَوْتِيَّةٍ مُنْخَفِضَةٍ.

أمّا زَقْزَقَةُ العَصافيرِ فَلَها طَبَقَةٌ صَوْتِيَّةٌ عالِيَةٌ.

تَخْتَلِفُ الأَصْواتُ أَيْضًا باخْتِلافِ مَداها. دَقّاتُ السّاعَةِ المُتَواصِلَةُ تُصْدِرُ صَوْتًا خافِتًا، أمّا أَبْواقُ السَّيّاراتِ المُزْعِجَةُ فَتُصْدِرُ أَصْواتًا عالِيَةً.

المَوْجاتُ الصَّوْتِيَّةُ

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ في شَكْلِ أَمْواجٍ. تَنْتَشِرُ الأَمْواجُ الصَّوْتِيَّةُ انْطِلاقًا من مَصْدَرِها تَمامًا مِثْلُ الحَلَقاتِ الَّتي تَرْتَسِمُ على سَطْحِ الماءِ، عِنْدَما يَسْقُطُ فيهِ حَجَرٌ. فعِنْدَما تَصْطَدِمُ هذه المَوْجاتُ بِحاجِزٍ ما تَنْعَكِسُ فَنَسْمَعُها في شَكْلِ صَدًى.



الكَهْرَباءُ من أَهَمِّ أَنْواعِ الطّاقَةِ.

يُمْكِنُنا تَحْويلُها إلى أَشْكالٍ أُخرى من الطّاقَةِ كَالضَّوْءِ، الحَرارَةِ، و الصَّوْتِ. و الكَهْرَباءُ سَهْلَةُ الاسْتِخْدامِ؛ إذْ يُمْكِنُنا نَقْلُها عَبْرَ أَسْلاكٍ حَيْثُما نُريدُ.

محطّة لتوليد الطّاقة الكهربائيّة

برج كهربائيّ

مَحطّاتُ تَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ

الكَهْرَباءُ المَوْجودَةُ في بَيْتِكَ تَأْتي من مَحَطَّةٍ لِتَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ. مُعْظَمُ هذه المَحَطّاتِ تَحْرِقُ الوَقودَ، مِثْلَ الفَحْمِ أو البِتْرولِ، فتُحَوَّلُ الحَرارَةُ إلى كَهْرَباءٍ بِوَساطَةِ آلَةٍ تُدْعى المُوَلِّدَ. تَمُرُّ الكَهْرَباءُ تَحْتَ الأَرْضِ، أو في الهَواءِ، عَبْرَ أَسْلاكٍ تَحْمِلُها أَبْراجٌ أو أَعْمِدَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ، حتّى تَصِلَ إلى بَيْتِكَ حَيْثُ تَتَحَوَّلُ حينَئِذٍ إلى أَشْكالٍ أُخْرى من الطّاقَةِ كَالضَّوْءِ و الحَرارَةِ و الصَّوْتِ، أو لِتَشْغيلِ آلاتٍ مَنْزِلِيَّةٍ كَالتِّلِفِزْيونِ و الثَّلاّجَةِ أو آلَةِ الغَسيلِ.

البَرْقُ

الكَهْرَباءُ الإسْتاتِيَّةُ أو السّاكِنَةِ هي نَوْعٌ من الكَهْرَباءِ لا تَتَحَرَّكُ.

الشُّحْنَةُ الكَهْرَبائِيَّةُ الَّتي تَشْعُرُ بها أَحْيانًا عِنْدَما تَلْمِسُ مَسْكَةَ الباب أو السَّيَّارَةَ صادِرَةٌ من الكَهْرَباءِ الإسْتاتِيَّةِ.

البَرْقُ كَهْرَباءٌ إسْتاتِيَّةٌ تَصْدُرُ فَجْأَةً من السَّحابِ و الأَرْضِ.

المَصادِرُ البَديلَةُ لِلطّاقَةِ

بَدَلًا من اسْتِخْدام الفَحْمِ أو البِتْرولِ يُمْكِنُنا إنْتاجُ الكَهْرَباءِ بِوَسائِلَ أُخْرى.

يُمْكِنُ تَحْريكُ المُوَلِّدِ بِوَساطَةِ الماءِ أو الرّيحِ.

كما تَسْتَخْدِمُ المَحَطّاتُ النَوَوِيَّةُ الطّاقَةَ النّاجِمَةَ من انْشطارِ مُكَوِّناتِ الذَّرَّةِ. و الأَلْواحُ الشَّمْسِيَّةُ تَسْتَقْبِلُ ضَوْءَ الشَّمْسِ الَّذي يَتَحَوَّلُ فيما بعدُ إلى كَهْرَباءٍ.

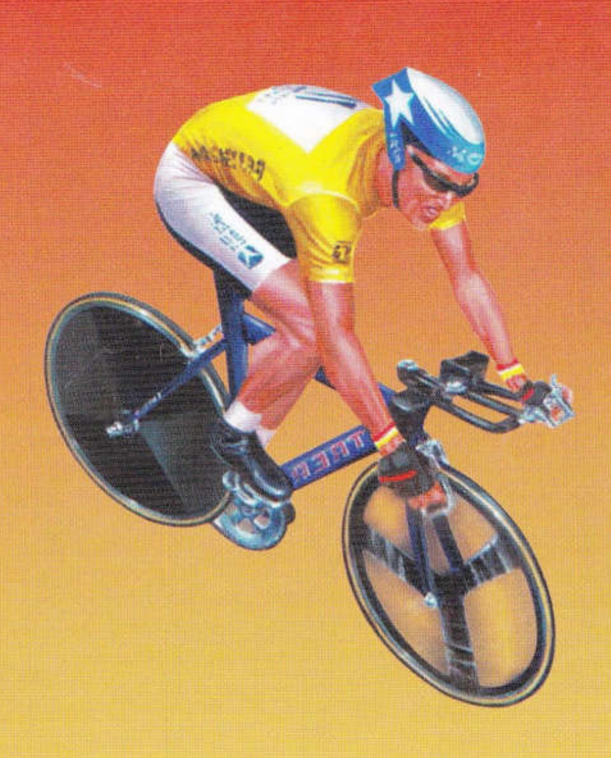


الفولْطُ مِقْياسُ القُوَّةِ الَّتي يَنْدَفِعُ بها التَّيارُ الكَهْربائيُّ. إنّ التَّيارَ الَّذي تَنْقُلُهُ الأَبْراجُ الكَهْربائيَّةُ، من مَحطَّةِ التَّوْليدِ، يَكونُ شَديدَ القُوَّةِ ؛ لذا يَتِمُّ تَخْفيضُهُ في مَحطّاتٍ ثانَوِيَّةٍ حتّى يُمْكِنَ اسْتِخْدامُهُ في البَيْت.

الفهـرس

موسوعتي العلمية الحديثة

العلوم البسيطة



يَحتَوي الكِتابُ على مَوْضوعاتٍ تَجعَلُكَ - بِفَضْلِ بَساطَتِهِ و طَريقَةِ تَناوُلِهِ السَّهْلَةِ - تَتَعَرَّفُ على أَسْرارِ المادَّةِ و الأَجْسامِ المُحيطَةِ بِكَ، و حَقيقَةِ الضَوْءِ و الصَوْتِ.. فَتَكْتَشِفُ القَوانينَ المُنَظِّمَةَ لِكُلِّ هذه الظَّواهِرِ، و ظَواهِرَ أُخْرى، مِثْلِ سِرِّ الكَهْرَباءِ و المُحَرِّكاتِ..



9 789961 636572

